

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства
та природокористування
Кафедра хімії та фізики

05-06-56

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

поточного контролю знань з навчальної дисципліни «Хімія (фізична та колоїдна)» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського рівня) за освітньо-професійною програмою «Агрономія» спеціальності 201 «Агрономія» денної та заочної форм навчання

Рекомендовано науково-
методичною радою
з якості ННІАЗ
Протокол № 7 від 14.04.2020 р.

Рівне – 2020

Тестові завдання поточного контролю знань з навчальної дисципліни «Хімія (фізична та колоїдна)» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського рівня) за освітньо-професійною програмою «Агрономія» спеціальності 201 «Агрономія» денної та заочної форм навчання [Електронне видання] / Мисіна О. І. – Рівне : НУВГП, 2020. – 73 с.

Укладач: Мисіна О. І., ст. викладач кафедри хімії та фізики.

Відповідальний за випуск: Гаращенко В. І., канд.техн.наук, доцент, завідувач кафедри хімії та фізики.

Керівник групи забезпечення спеціальності 201 «Агрономія» _____ (Веремеєнко С. І.)

© Мисіна О. І., 2020
© НУВГП, 2020

ЗМІСТ

	Стор.
ПЕРЕДМОВА.....	4
Тестові завдання модуля 1.....	5
Рівень 1.....	5
Рівень 2.....	29
Рівень 3.....	36
Тестові завдання модуля 2.....	39
Рівень 1.....	39
Рівень 2.....	63
Рівень 3.....	69
ЛІТЕРАТУРА.....	73

ПЕРЕДМОВА

Приєднання України до Болонської конвенції та інтеграція до єдиного європейського простору вищої освіти передбачає реформування школи шляхом впровадження кредитно-трансферної системи організації навчального процесу.

Тестові завдання поточного контролю знань з навчальної дисципліни „Хімія (фізична та колоїдна)” максимально наближені до майбутньої спеціальності здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, охоплюють основні розділи фізичної хімії, колоїдної хімії та спрямовані на більш поглиблене засвоєння знань.

Дисципліна "Хімія (фізична та колоїдна)" ґрунтується на основних законах і поняттях загальної хімії і ставить за мету дати студентам сучасні знання про закономірності хімічних процесів, які відбуваються в гетерогенних дисперсних системах; оцінку і використання поверхневих явищ, колоїдно-хімічних процесів, дисперсних водних систем. Предметом вивчення фізичної та колоїдної хімії є закономірності перебігу хімічних процесів і явищ на основі законів та методів фізики та дисперсні системи і поверхневі явища, що виникають на межі поділу фаз.

У процесі розв’язання тестових завдань студенти повинні закріпити теоретичні знання з усіх розділів програми. Робота з тестовими завданнями вимагає осмислення теоретичного матеріалу, навиків розв’язання завдань різного ступеня складності. Рівень 1 передбачає одну правильну відповідь, рівень 2 – дві правильні відповіді, завдання рівня 3 потребують розв’язання задач і вибору правильної відповіді. Тестові завдання за окремими темами можуть бути використані для підготовки до поточного контролю знань, за блоком тем – до модульних контрольних робіт.

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ МОДУЛЯ №1

РІВЕНЬ 1

1. Розрахунок теплових ефектів хімічних реакцій ґрунтується на законі Гесса, який стверджує, що тепловий ефект реакції визначається:

- 1) способом перебігу реакції;
- 2) шляхом перебігу реакції;
- 3) тривалістю процесу;
- 4) початковим і кінцевим станами системи;
- 5) кількістю проміжних стадій.

2. Тепловий ефект хімічної реакції не залежить від шляху реакції, тобто від проміжних стадій, а визначається лише початковим і кінцевим станами системи. Який закон термодинаміки це доводить:

- 1) Коновалова;
- 2) Гельмгольца-Смолуховського;
- 3) Смолуховського;
- 4) Гесса;
- 5) Ребіндера?

3. В хімічній технології багато процесів відбуваються при сталих температурі та тиску. Яку термодинамічну функцію треба обрати як критерій самовільного перебігу процесу за цих умов:

- 1) енергія Гельмгольца;
- 2) внутрішня енергія;
- 3) ентропія;
- 4) енергія Гіббса;
- 5) ентальпія?

4. В хімічній технології багато процесів відбуваються при сталих температурі та об'ємі. Яку термодинамічну функцію треба обрати як критерій самовільного перебігу процесу за цих умов:

- 1) внутрішня енергія;
- 2) ентропія;
- 3) енергія Гіббса;
- 4) ентальпія;

5) енергія Гельмгольца?

5. Не проводячи обчислень, визначити, в результаті якої реакції ентропія не змінюється:

- 1) $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$;
- 2) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$;
- 3) $3\text{H}_2 + \text{N}_2 = 2\text{NH}_3$;
- 4) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$;
- 5) $\text{N}_2\text{O}_4 = 2\text{NO}_2$.

6. Не проводячи обчислень, визначити, в результаті якої реакції ентропія зростає:

- 1) $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$;
- 2) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$;
- 3) $3\text{H}_2 + \text{N}_2 = 2\text{NH}_3$;
- 4) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$;
- 5) $\text{N}_2\text{O}_4 = 2\text{NO}_2$.

7. Не проводячи обчислень, визначити, в результаті якої реакції ентропія спадає:

- 1) $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$;
- 2) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$;
- 3) $2\text{NH}_3 = 3\text{H}_2 + \text{N}_2$;
- 4) $2\text{SO}_3 = 2\text{SO}_2 + \text{O}_2$;
- 5) $\text{N}_2\text{O}_4 = 2\text{NO}_2$.

8. Які хімічні реакції відбуваються з виділенням теплоти:

- 1) ендотермічні;
- 2) оборотні;
- 3) екзотермічні;
- 4) необоротні;
- 5) термохімічні?

9. Які хімічні реакції відбуваються з поглинанням теплоти:

- 1) ендотермічні;
- 2) оборотні;
- 3) екзотермічні;
- 4) необоротні;
- 5) термохімічні?

10. Одним з факторів, що впливають на збільшення швидкості реакції, є зниження енергії активації реакції.

Цьому сприяє:

- 1) підвищення температури;
- 2) зниження температури;
- 3) збільшення концентрації;
- 4) зменшення концентрації;
- 5) введення каталізатора.

11. Процеси, які відбуваються при сталому тиску, називаються:

- 1) ізотермічними;
- 2) ізобарними;
- 3) ізохорними;
- 4) рівноважними;
- 5) циклічними.

12. Процеси, які відбуваються при сталому об'ємі, називаються:

- 1) ізотермічними;
- 2) ізобарними;
- 3) ізохорними;
- 4) рівноважними;
- 5) циклічними.

13. Процеси, які відбуваються при сталій температурі, називаються:

- 1) ізотермічними;
- 2) ізобарними;
- 3) ізохорними;
- 4) рівноважними;
- 5) циклічними.

14. Стандартні умови визначаються наступними значеннями тиску та температури (параметрами стану)

- 1) 101,3 кПа, 273 К;
- 2) 101,3 кПа, 298 К;
- 3) 101,3 кПа, 0 К;
- 4) 50 кПа, 273 К;
- 5) 50 кПа, 298 К.

15. Залежність швидкості реакції від концентрації описується:

- 1) правилом Вант-Гоффа;
- 2) правилом фаз Гіббса;
- 3) законом діючих мас Гульдберга і Вааге;
- 4) законом Гесса;
- 5) першим законом термодинаміки.

16. Залежність швидкості реакції від температури описується:

- 1) правилом Вант-Гоффа;
- 2) правилом фаз Гіббса;
- 3) законом діючих мас Гульдберга і Вааге;
- 4) законом Гесса;
- 5) першим законом термодинаміки.

17. В яких межах знаходиться температурний коефіцієнт швидкості більшості хімічних реакцій:

- 1) 3-4;
- 2) 1-3;
- 3) 2-5;
- 4) 2-3;
- 5) 2-4?

18. Дослідження залежності швидкості реакцій від різних факторів дозволяє інтенсифікувати технологічні процеси. Який з факторів НЕ впливає на константу швидкості хімічної реакції:

- 1) температура;
- 2) концентрація реагуючих речовин;
- 3) природа розчинника;
- 4) природа реагентів;
- 5) ступінь дисперсності твердої речовини?

19. Константа швидкості хімічної реакції чисельно дорівнює швидкості реакції за умови, що молярні концентрації:

- 1) реагентів відрізняються на одиницю;
- 2) реагентів дорівнюють одиниці;
- 3) продуктів однакові;
- 4) продуктів відрізняються на одиницю;

5) реагентів різні.

20. Вкажіть порядок простої реакції виду $2A + B = 3D$:

1) 2;

2) 3;

3) 1;

4) 0;

5) 0,5.

21. Який порядок має проста реакція складена за схемою $A+B=2C$:

1) другий;

2) перший;

3) нульовий;

4) третій;

5) дробовий?

22. Ферменти (біологічні каталізатори) застосовують як фармакологічні препарати. Який механізм дії ферментів в біохімічних реакціях:

1) знижують енергію активації;

2) підвищують енергію активації ;

3) сповільнюють процес;

4) змінюють константу швидкості реакції;

5) змінюють порядок реакції?

23. Від якого з факторів залежить константа швидкості реакції:

1) температура;

2) тиск;

3) об'єм;

4) концентрація;

5) час реакції?

24. Який адсорбент найбільш ефективний при адсорбції речовини з водних розчинів:

1) силікагель;

2) активоване вугілля;

3) біла глина;

4) кварц;

5) гіпс?

25. Використання активованого вугілля для очищення антибіотиків зумовлене процесом самовільної зміни концентрації компонентів у поверхневому шарі водних розчинів, у порівнянні з об'ємом фази. Цей процес називається:

- 1) змочування;
- 2) адсорбція;
- 3) адгезія;
- 4) когезія;
- 5) десорбція.

26. При очищенні гліцерину використовують активоване вугілля. Яке явище лежить в основі цього процесу:

- 1) змочування;
- 2) адсорбція;
- 3) адгезія;
- 4) когезія;
- 5) десорбція?

27. В якому з випадків реакція можлива при будь яких температурах:

- 1) $\Delta H < 0; \Delta S < 0$;
- 2) $\Delta H = 0; \Delta S > 0$;
- 3) $\Delta H < 0; \Delta S > 0$;
- 4) $\Delta H > 0; \Delta S > 0$;
- 5) $\Delta H = 0; \Delta S = 0$?

28. Що є термодинамічною системою:

- 1) сукупність тіл, що енергетично взаємодіють між собою і іншими тілами, але не обмінюються речовиною;
- 2) сукупність тіл, що енергетично взаємодіють між собою і іншими тілами, а також обмінюються між ними речовиною;
- 3) сукупність тіл, що не взаємодіють між собою і іншими тілами і не обмінюються енергією;
- 4) сукупність тіл, що енергетично перебувають в рівновазі і не обмінюються енергією і речовиною з іншими тілами;
- 5) сукупність тіл, що не обмінюються енергією і речовиною з іншими тілами?

29. Вираз для швидкості реакції
 $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$ описується рівнянням:

- 1) $V = k[SO_2][O_2]$;
- 2) $V = k[SO_2]^2[O_2]$;
- 3) $V = k[SO_3]^2$;
- 4) $V = k[SO_3]$;
- 5) $V = k$.

30. Виберіть правильне твердження:

- 1) підвищення температури на 10 K збільшує швидкість реакції у 2–4 рази;
- 2) підвищення температури на 10 K збільшує швидкість реакції у 1,5–2 рази;
- 3) пониження температури на 10 K збільшує швидкість реакції у 1,5–2 рази;
- 4) пониження температури на 10 K збільшує швидкість реакції у 2–4 рази;
- 5) зміна температури не впливає на швидкість реакції.

31. Ізольована система з навколишнім середовищем:

- 1) обмінюються енергією, але не обмінюються речовиною;
- 2) обмінюються речовиною, але не обмінюється енергією;
- 3) не обмінюються ні речовиною, ні енергією;
- 4) обмінюються і енергією, і речовиною;
- 5) обмінюються тільки складовими частинами системи.

32. Визначення енергетичних ефектів фізико-хімічних процесів, можливостей, умов самодовільного перебігу хімічних реакцій є предметом вивчення:

- 1) квантової хімії;
- 2) хімічної термодинаміки;
- 3) колоїдної хімії;
- 4) молекулярної кінетики;
- 5) калориметрії.

33. В екзотермічній реакції:

- 1) ентальпія реакційної системи збільшується $\Delta H > 0$;

- 2) ентальпія реакційної системи зменшується $\Delta H < 0$;
- 3) тиск реакційної системи збільшується;
- 4) тепловий ефект реакції негативний $Q_p < 0$;
- 5) об'єм реагуючих речовин збільшується.

34. Стандартною теплотою (ентальпією) утворення називається:

- 1) тепловий ефект реакції утворення 1 моль складної речовини з простих за стандартних умов;
- 2) тепловий ефект реакції утворення 1 моль складної речовини з простих за нормальних умов;
- 3) тепловий ефект реакції утворення 1 г складної речовини з простих за стандартних умов;
- 4) тепловий ефект реакції утворення 1 кг складної речовини з простих за стандартних умов;
- 5) тепловий ефект реакції утворення 1 кг складної речовини з простих за нормальних умов.

35. Для яких речовин стандартні ентальпії (теплоти) утворення ($\Delta H^\circ_{\text{утв}}$) рівні нулю:

- 1) O_2, H_2 ;
- 2) NO, NH_3 ;
- 3) P_2O_3, PH_3 ;
- 4) NO_2, N_2H_4 ;
- 5) CO_2, H_2O .

36. Хімічні процеси супроводжуються тепловими ефектами, що підпорядковуються такому закону: "Тепловий ефект реакції не залежить від шляху, по якому протікає процес, а визначається початковим та кінцевим станом системи". Це:

- 1) закон Гесса;
- 2) закон Генрі;
- 3) закон діючих мас;
- 4) закон Нернста;
- 5) закон Авогадро.

37. Для якої речовини стандартна ентальпія утворення дорівнює нулю:

- 1) N_2 ;
- 2) H_2O_2 ;

3) H_2SO_4 ;

4) CaCO_3 ;

5) CO_2 ?

38. Основний закон термохімії (закон Гесса) встановлює, що тепловий ефект хімічної реакції:

- 1) залежить від природи вихідних речовин;
- 2) залежить від природи продуктів реакції;
- 3) залежить від природи продуктів реакції;
- 4) не залежить від природи реагуючих речовин;
- 5) не залежить від шляху перебігу реакції.

39. При досягненні хімічної рівноваги концентрація речовин:

- 1) не змінюється;
- 2) збільшується для продуктів реакції і зменшується для вихідних речовин;
- 3) не можуть бути визначені;
- 4) досягають максимальних значень для вихідних речовин;
- 5) досягають мінімальних значень для вихідних речовин.

40. Для ізохорного процесу тепловий ефект рівний:

- 1) зміні ентальпії процесу;
- 2) нулю;
- 3) зміні внутрішньої енергії;
- 4) зміні ентропії системи;
- 5) зміні вільної енергії Гіббса.

41. Для ізобарного процесу тепловий ефект рівний:

- 1) зміні ентальпії процесу;
- 2) нулю;
- 3) зміні внутрішньої енергії;
- 4) зміні ентропії системи;
- 5) зміні вільної енергії Гіббса.

42. Стан системи, який не змінюється в часі при незмінних зовнішніх факторів називається:

- 1) рівноважним;
- 2) нерівноважним;
- 3) ізотермічним;
- 4) ізобарним;

5) ізохорним.

43. Другий закон термодинаміка, який лежить в основі багатьох технологічних процесів, визначає:

- 1) можливість, напрямок протікання самовільних процесів;
- 2) можливість, напрямок і границі проходження рівноважного процесу;
- 3) зміну ентропії системи в різних умовах;
- 4) тепловий ефект реакції в стандартних умовах;
- 5) тепловий ефект реакції при високих температурах.

44. В ізольованих системах самовільно можуть здійснюватися лише такі процеси, при яких ентропія:

- 1) зменшується;
- 2) $S = 0$;
- 3) постійна величина;
- 4) $S = S_{\min}$;
- 5) зростає.

45. Найчастіше в технологічних виробництвах підтримують сталими температуру та тиск. Як називається цей процес:

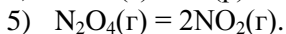
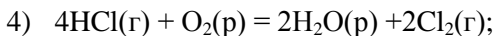
- 1) ізохорно-ізотермічний;
- 2) ізобарний;
- 3) ізобарно-ізотермічний;
- 4) ізохорний;
- 5) ізотермічний.

46. Часто в технологічних виробництвах підтримують сталими об'єм та температуру. Як називається цей процес:

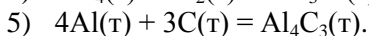
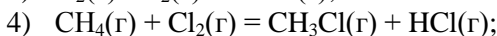
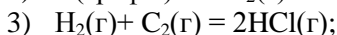
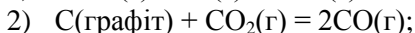
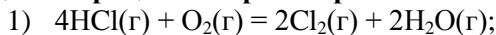
- 1) ізохорно-ізотермічний;
- 2) ізобарний;
- 3) ізобарно-ізотермічний;
- 4) ізохорний;
- 5) ізотермічний.

47. Зміна тиску не буде впливати на зміщення рівноваги для реакції:

- 1) $\text{PCl}_5(\text{г}) = \text{PCl}_3(\text{р}) + \text{Cl}_2(\text{г})$;
- 2) $\text{MgCO}_3(\text{т}) = \text{MgO}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г})$;
- 3) $\text{H}_2 + \text{I}_2(\text{г}) = 2\text{HI}(\text{г})$;



48. Ентропія є мірою неупорядкованості системи. Під час перебігу хімічних реакцій величина ентропії може змінюватися. Вкажіть, не проводячи розрахунків, у якому з наведених процесів ентропія зростає:



49. Який з факторів НЕ впливає на константу швидкості хімічної реакції:

1) концентрація реагуючих речовин;

2) температура;

3) природа реагуючих речовин;

4) природа розчинника;

5) ступінь дисперсності твердої речовини?

50. Молекулярність реакції визначається:

1) число частинок, які беруть участь у елементарному акті хімічної реакції;

2) сума стехіометричних коефіцієнтів учасників реакції;

3) число частинок, які вступають в дану хімічну реакцію порядок реакції;

4) кількість молекул продуктів реакції.

51. Швидкість хімічної реакції не залежить від концентрації реагуючих речовин. Який порядок даної реакції:

1) перший;

2) другий;

3) нульовий;

4) третій;

5) дробний?

52. За правилом Вант-Гоффа при підвищенні температури на 10 градусів швидкість реакції збільшується в:

1) температура не впливає на швидкість реакції;

- 2) 2-4 рази;
- 3) 1,5 раза;
- 4) 5 раз;
- 5) 10 раз.

53. Який порядок реакції $C_6H_6 + Br_2 = C_6H_5Br + HBr$:

- 1) другий;
- 2) перший;
- 3) третій;
- 4) нульовий;
- 5) дробний?

54. Яку роль відіграє каталізатор в хімічній реакції:

- 1) знижує енергію активації;
- 2) підвищує енергію активації;
- 3) не змінює енергію активації;
- 4) змінює природу реагентів;
- 5) змінює степінь дисперсності?

55. Теорія хімічної рівноваги дозволяє прогнозувати шляхи максимального виходу продукту реакції. Не впливає на зміщення хімічної рівноваги:

- 1) зміна концентрації продуктів реакції;
- 2) зміна температури;
- 3) зміна тиску;
- 4) додавання каталізатора;
- 5) зміна концентрації вихідних речовин.

56. Які з наведених речовин належать до поверхнево-неактивних:

- 1) неорганічні кислоти, основи та їх солі;
- 2) альдегіди та спирти;
- 3) карбонові кислоти та мила;
- 4) аміни та сульфокислоти;
- 5) спирти та мила?

57. Які з наведених речовин належать до поверхнево-активних:

- 1) неорганічні кислоти;
- 2) неорганічні основи;
- 3) неорганічні солі;
- 4) карбонові кислоти та мила;

5) вода?

58. Поверхнева активність характеризує здатність речовини до адсорбції. У скільки разів зросте поверхнева активність при подовженні вуглеводневого радикалу ПАР на групу CH_2 :

- 1) 1,5;
- 2) 6,4;
- 3) 3,2;
- 4) 2,8;
- 5) 0,5.

59. Одним із факторів, які впливають на збільшення виходу продукту реакції у процесі його синтезу, є зниження енергії активації реакції. Цьому сприяє:

- 1) додавання каталізатора;
- 2) підвищення температури;
- 3) зниження температури;
- 4) збільшення концентрації;
- 5) зменшення концентрації.

60. Яке з наступних тверджень є вірним:

- 1) каталізатор не бере участі у реакції;
- 2) каталізатор є одним з продуктів реакції;
- 3) каталізатор бере участь у реакції, проте не витрачається у реакції;
- 4) каталізатор не є одним з продуктів реакції;
- 5) каталізатор бере участь у реакції і витрачається в ній?

61. Що встановлює перший закон термодинаміки:

- 1) зв'язок між кількістю теплоти, що надана системою, роботою яка виконується над системою та зміною внутрішньої енергії;
- 2) зв'язок між кількістю теплоти наданій системі, роботою яка виконується над системою та зміною внутрішньої енергії;
- 3) зв'язок між кількістю теплоти наданій системі, роботою яка виконує система та зміною її енергії;
- 4) зв'язок між кількістю теплоти наданій системі, роботою яку виконує система та зміною внутрішньої енергії;

5) зв'язок між кількістю теплоти та роботою?

62. Виберіть правильне твердження:

- 1) підвищення температури на 10 K збільшує швидкість реакції у 1,5–2 рази;
- 2) підвищення температури на 10 K збільшує швидкість реакції у 2–4 рази;
- 3) пониження температури на 10 K збільшує швидкість реакції у 1,5–2 рази;
- 4) пониження температури на 10 K збільшує швидкість реакції у 2–4 рази;
- 5) підвищення температури не впливає на швидкість реакції.

63. Фізична хімія – це наука, яка:

- 1) пояснює фізичні явища на основі хімічних законів;
- 2) пояснює хімічні явища на основі фізичних принципів та законів;
- 3) дозволяє визначати можливість і напрямок самовільного перебігу того чи іншого хімічного процесу;
- 4) дозволяє визначати можливість і напрямок самовільного перебігу того чи іншого фізичного процесу;
- 5) вивчає речовини, їх властивості, перетворення між ними та явища, що супроводжують ці перетворення.

64. Дисперсність – це величина:

- 1) прямо пропорційна лінійному розміру частинок;
- 2) обернено пропорційна лінійному розміру частинок;
- 3) не залежить від лінійних розмірів частинок;
- 4) немає правильної відповіді;
- 5) пропорційна масі частинок.

65. Яке з наведених рівнянь відповідає функції стану

ентальпії:

- 1) $\Delta H = \Delta U + P\Delta V$;
- 2) $U = H + PV$;
- 3) $H = U + PV$;
- 4) $\Delta H = \Delta U - P\Delta V$;
- 5) $H = U - PV$?

66. Вибрати вираз, що відповідає швидкості реакції
 $4Fe(\kappa) + 3O_2(\varepsilon) \rightarrow 2Fe_2O_3(\kappa):$

- 1) $V = k[Fe]^4[O_2]^3;$
- 2) $V = k[O_2]^3;$
- 3) $V = k[Fe][O_2]^3;$
- 4) $V = k[O_2];$
- 5) $V = k[Fe_2O_3]^2.$

67. Який розчин називається насиченим:

- 1) розчин, що містить в осаді кристали речовини;
- 2) розчин, що містить максимальну кількість речовини, яка може розчинитися в даній кількості розчинника за заданої температури;
- 3) розчин, що містить більше розчиненої речовини, ніж може розчинитися в даній кількості розчинника за заданої температури;
- 4) розчин при нагріванні якого не відбувається розчинення кристалів осаду;
- 5) розчин, що містить менше розчиненої речовини, ніж може розчинитися в даній кількості розчинника за заданої температури?

68. Який розчин називається ненасиченим:

- 1) розчин, що містить в осаді кристали речовини;
- 2) розчин, що містить максимальну кількість речовини, яка може розчинитися в даній кількості розчинника за заданої температури;
- 3) розчин, що містить більше розчиненої речовини, ніж може розчинитися в даній кількості розчинника за заданої температури;
- 4) розчин при нагріванні якого не відбувається розчинення кристалів осаду;
- 5) розчин, що містить менше розчиненої речовини, ніж може розчинитися в даній кількості розчинника за заданої температури?

69. Який розчин називається перенасиченим:

- 1) розчин, що містить в осаді кристали речовини;
- 2) розчин, що містить максимальну кількість речовини, яка може розчинитися в даній кількості розчинника за заданої температури;
- 3) розчин, що містить більше розчиненої речовини, ніж може розчинитися в даній кількості розчинника за заданої температури;
- 4) розчин при нагріванні якого не відбувається розчинення кристалів осаду;
- 5) розчин, що містить менше розчиненої речовини, ніж може розчинитися в даній кількості розчинника за заданої температури?

70. В якому випадку має місце каталітична реакція:

- 1) швидкість реакції взаємодії водню з бромом збільшується при нагріванні;
- 2) інтенсивність реакції горіння вугілля зростає після його подрібнення;
- 3) швидкість реакції розкладу гідроген пероксиду збільшується при внесенні манган (IV) оксиду ;
- 4) швидкість реакції взаємодії водню з бромом зменшується при нагріванні;
- 5) немає правильної відповіді?

71. Для ізохорного процесу тепловий ефект хімічної реакції дорівнює:

- 1) $Q_V = \Delta H = H_2 - H_1$;
- 2) $Q_V = \Delta U + A$;
- 3) $Q_V = \Delta U = U_2 - U_1$;
- 4) $Q_V = \Delta U - A$;
- 5) $Q_V = U_2 + U_1 = \Delta U$.

72. Для ізобарного процесу тепловий ефект хімічної реакції дорівнює:

- 1) $Q_V = \Delta H = H_2 - H_1$;
- 2) $Q_V = \Delta U + A$;

$$3) \quad Q_V = \Delta U = U_2 - U_1 ;$$

$$4) \quad Q_V = \Delta U - A ;$$

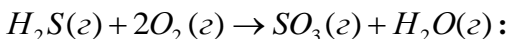
$$5) \quad Q_V = U_2 + U_1 = \Delta U .$$

73. Мірою хаотичності (непорядкованості) в системі

є:

- 1) ентропія;
- 2) ентальпія;
- 3) внутрішня енергія;
- 4) енергія Гіббса;
- 5) енергія Гельмгольца.

74. Вибрати вираз, що відповідає швидкості реакції



- 1) $V = k[H_2S][O_2]^2 ;$
- 2) $V = k[O_2]^2 ;$
- 3) $V = k[SO_3] ;$
- 4) $V = k[SO_3][H_2O] ;$
- 5) $V = k[H_2O] .$

75. Вибрати рядок, в якому наведені екстенсивні параметри системи:

- 1) маса, об'єм, внутрішня енергія, ентальпія, ентропія;
- 2) температура, тиск, густина, концентрація;
- 3) маса, об'єм, внутрішня енергія, ентальпія, ентропія, теплоємність, температура, тиск;
- 4) концентрація, порядок реакції, швидкість реакції;
- 5) температура, молекулярність, хімічний потенціал.

76. Вибрати рядок, в якому наведені інтенсивні параметри системи:

- 1) маса, об'єм, внутрішня енергія, ентальпія, ентропія;
- 2) температура, тиск, молярні теплоємності, хімічний потенціал;
- 3) маса, об'єм, внутрішня енергія, ентальпія, ентропія, теплоємність, температура, тиск;
- 4) концентрація, порядок реакції, швидкість реакції;

5) температура, молекулярність, хімічний потенціал.

77. Зв'язок між молярною концентрацією та процентною (масовою часткою) виражається формулою:

$$1) \quad C_M = \frac{10\rho C\%}{M_E};$$

$$2) \quad C_M = \frac{10\rho C\%}{M};$$

$$3) \quad C_M = zC\%;$$

$$4) \quad C_M = \frac{C\%}{z};$$

$$5) \quad C_M = \frac{10\rho M}{C\%}.$$

78. Зв'язок між молярною концентрацією еквівалента та процентною (масовою часткою) виражається формулою:

$$1) \quad C_n = \frac{10\rho C\%}{M_E};$$

$$2) \quad C_n = \frac{10\rho C\%}{M};$$

$$3) \quad C_n = zC\%;$$

$$4) \quad C_n = \frac{C\%}{z};$$

$$5) \quad C_n = \frac{10\rho M}{C\%}.$$

79. Зв'язок між нормальністю (молярною концентрацією еквівалента) та молярною концентрацією виражається формулою:

$$1) \quad C_n = \frac{10\rho C_M}{M_E};$$

$$2) \quad C_n = \frac{10\rho C_M}{M};$$

$$3) C_n = zC_M;$$

$$4) C_n = \frac{C_M}{z};$$

$$5) C_n = \frac{10\rho M}{C_M}.$$

80. Температурний коефіцієнт швидкості хімічної реакції – це:

- 1) число, яке показує, у скільки разів зменшується швидкість хімічної реакції при підвищенні температури на 10 градусів;
- 2) число, яке показує, у скільки разів збільшується швидкість хімічної реакції при підвищенні температури на 10 градусів;
- 3) число, яке показує, у скільки разів збільшується швидкість хімічної реакції при пониженні температури на 10 градусів;
- 4) число, яке показує, у скільки разів зменшується швидкість хімічної реакції при підвищенні температури на 10 градусів;
- 5) число, яке показує, у скільки разів збільшується швидкість хімічної реакції при підвищенні температури на 20 градусів.

81. Виберіть запис, який відповідає математичному запису першого закону термодинаміки:

- 1) $Q = \Delta U - A$;
- 2) $Q = \Delta U + A$;
- 3) $Q = U + A$;
- 4) $Q = U - A$;
- 5) $Q = A - U$.

82. Речовини, що сповільнюють хімічні реакції, називаються:

- 1) каталізаторами;
- 2) дезактиваторами;
- 3) інгібіторами;

- 4) стабілізаторами;
- 5) ферментами.

83. Виберіть правильне твердження:

- 1) якщо енергія активації дуже мала, то швидкість реакції велика;
- 2) якщо енергія активації дуже велика, то швидкість реакції велика;
- 3) якщо енергія активації дуже мала, то швидкість реакції мала;
- 4) немає правильної відповіді;
- 5) швидкість реакції не залежить від енергії активації.

84. Вибрати вираз, що відповідає швидкості прямої реакції $CO(g) + Cl_2(g) \rightarrow COCl_2(g)$:

- 1) $V = k[CO][Cl_2]$;
- 2) $V = k[CO]^2[Cl_2]$;
- 3) $V = k[COCl_2]^2$;
- 4) $V = k$;
- 5) $V = k[COCl_2]$.

85. Вибрати вираз, що відповідає швидкості зворотної реакції $CO(g) + Cl_2(g) \rightarrow COCl_2(g)$:

- 1) $V = k[CO][Cl_2]$;
- 2) $V = k[CO]^2[Cl_2]$;
- 3) $V = k[COCl_2]^2$;
- 4) $V = k$;
- 5) $V = k[COCl_2]$.

86. Виберіть неправильне твердження:

- 1) збільшення тиску зсуває рівновагу в бік реакції, яка відбувається із зменшенням загального числа молекул газів;
- 2) зменшення тиску зсуває рівновагу в бік реакції, яка відбувається із збільшенням числа молекул газів;
- 3) підвищення температури зсуває рівновагу в сторону ендотермічної реакції;

- 4) пониження температури зсуває рівновагу в в сторону ендотермічної реакції;
- 5) пониження температури зсуває рівновагу в в сторону екзотермічної реакції.

87. Яке з наведених рівнянь відповідає функції стану енергії Гіббса:

- 1) $G = H - TS$;
- 2) $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$;
- 3) $G = H + TS$;
- 4) $\Delta G = \Delta H + T\Delta S$;
- 5) $G = TS + H$?

88. Напрямок зміщення рівноваги визначається:

- 1) законом діючих мас;
- 2) принципом Ле Шательє;
- 3) законом Гесса;
- 4) законом Нернста;
- 5) законом Вант Гоффа.

89. Процес самочинної зміни концентрації одного з компонентів гетерогенної системи поверхні поділу фаз називається:

- 1) адсорбцією;
- 2) десорбцією;
- 3) адгезією;
- 4) коагуляцією;
- 5) когезією.

90. Вплив довжини вуглеводневого радикалу на поверхневу активність описується правилом:

- 1) Дюкло-Траубе;
- 2) Вант-Гоффа;
- 3) Арреніуса;
- 4) Шульце-Гарді;
- 5) Ребіндера.

91. Яке рівняння може бути використане для розрахунку поверхневого натягу водного розчину пропіонової кислоти:

- 1) Фрейндліха;
- 2) Гіббса;

- 3) Гельмгольца-Смолуховського;
- 4) Шишковського;
- 5) Релея?

92. Речовини, які знижують поверхневий натяг і адсорбуються на поверхні поділу, називаються:

- 1) поверхнево-активною;
- 2) поверхнево-неактивною;
- 3) поверхнево-інактивною;
- 4) індиферентною;
- 5) полярною.

93. Яке з наведених рівнянь відповідає функції стану енергії Гельмгольца:

- 1) $F = U - TS$;
- 2) $\Delta F = \Delta U - T\Delta S$;
- 3) $F = U + TS$;
- 4) $\Delta F = \Delta U + T\Delta S$;
- 5) $F = TS - U$?

94. Закрита система з навколишнім середовищем:

- 1) обмінюються енергією, але не обмінюються речовиною;
- 2) обмінюються речовиною, але не обмінюється енергією;
- 3) не обмінюються ні речовиною, ні енергією;
- 4) обмінюються і енергією, і речовиною ;
- 5) обмінюються тільки складовими частинами системи.

95. Відкрита система з навколишнім середовищем:

- 1) обмінюються енергією, але не обмінюються речовиною;
- 2) обмінюються речовиною, але не обмінюється енергією;
- 3) не обмінюються ні речовиною, ні енергією;
- 4) обмінюються і енергією, і речовиною;
- 5) обмінюються тільки складовими частинами системи.

96. Яке з наведених рівнянь відповідає зміні енергії Гельмгольца:

- 1) $F = U - TS$;
- 2) $\Delta F = \Delta U - T\Delta S$;

- 3) $F = U + TS$;
- 4) $\Delta F = \Delta U + T\Delta S$;
- 5) $F = TS - U$?

97. Яке з наведених рівнянь відповідає зміні енергії

Гіббса:

- 1) $G = H - TS$;
- 2) $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$;
- 3) $G = H + TS$;
- 4) $\Delta G = \Delta H + T\Delta S$;
- 5) $G = TS + H$?

98. Система, яка обмінюється з навколишнім середовищем речовиною і енергією, є:

- 1) ізольованою;
- 2) закритою;
- 3) відкритою;
- 4) гомогенною;
- 5) гетерогенною.

99. Система, яка не обмінюється з навколишнім середовищем речовиною і енергією, є:

- 1) ізольованою;
- 2) закритою;
- 3) відкритою;
- 4) гомогенною;
- 5) гетерогенною.

100. Система, яка обмінюється з навколишнім середовищем тільки енергією, є:

- 1) ізольованою;
- 2) закритою;
- 3) відкритою;
- 4) гомогенною;
- 5) гетерогенною.

101. Речовини, які підвищують поверхневий натяг і не адсорбуються на поверхні поділу, називаються:

- 1) поверхнево-активною;
- 2) поверхнево-неактивною;
- 3) активною;
- 4) неполярною;

5) полярною.

102. Вибрати вираз, що відповідає швидкості прямої реакції $FeO(\kappa) + H_2(z) \rightarrow Fe(\kappa) + H_2O(p)$:

1) $V = k[FeO][H_2]$;

2) $V = k[H_2O]$;

3) $V = k[Fe] [H_2O]$;

4) $V = k[H_2]$;

5) $V = k[FeO][H_2]^2$.

103. Вибрати вираз, що відповідає швидкості зворотної реакції $FeO(\kappa) + H_2(z) \rightarrow Fe(\kappa) + H_2O(p)$:

1) $V = k[FeO][H_2]$;

2) $V = k[H_2O]$;

3) $V = k[Fe] [H_2O]$;

4) $V = k[H_2]$;

5) $V = k[FeO][H_2]^2$.

104. Розчин, який містить розчиненої речовини менше ніж може розчинитися за даної температури в 100 г розчинника, називається:

1) насиченим;

2) перенасиченим;

3) ненасиченим;

4) істинним;

5) колоїдним.

105. Розчин, який містить розчиненої речовини більше ніж може розчинитися за даної температури в 100 г розчинника, називається:

1) насиченим;

2) перенасиченим;

3) ненасиченим;

4) істинним;

5) колоїдним.

РІВЕНЬ 2

1. Які з наведених речовин належать до поверхнево-неактивних:

- 1) альдегіди ;
- 2) неорганічні кислоти;
- 3) спирти;
- 4) карбонові кислоти;
- 5) неорганічні солі?

2. Які з наведених речовин належать до поверхнево-активних:

- 1) неорганічні кислоти;
- 2) неорганічні солі;
- 3) неорганічні основи;
- 4) карбонові кислоти;
- 5) спирти?

3. Які фактори впливають на константу швидкості хімічної реакції:

- 1) концентрація реагуючих речовин;
- 2) температура;
- 3) тиск;
- 4) об'єм;
- 5) природа реагуючих речовин?

4. Зміна тиску не буде впливати на зміщення рівноваги для реакцій:

- 1) $\text{H}_2 + \text{I}_2(\text{r}) = 2\text{HI}(\text{r})$;
- 2) $\text{PCl}_5(\text{r}) = \text{PCl}_3(\text{p}) + \text{Cl}_2(\text{r})$;
- 3) $\text{MgCO}_3(\text{r}) = \text{MgO}(\text{r}) + \text{CO}_2(\text{r})$;
- 4) $\text{CH}_4(\text{r}) + \text{Cl}_2(\text{r}) = \text{CH}_3\text{Cl}(\text{r}) + \text{HCl}(\text{r})$;
- 5) $4\text{HCl}(\text{r}) + \text{O}_2(\text{p}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{p}) + 2\text{Cl}_2(\text{r})$.

5. Вкажіть, не проводячи розрахунків, у яких з наведених процесів ентропія зростає:

- 1) $4\text{HCl}(\text{r}) + \text{O}_2(\text{r}) = 2\text{Cl}_2(\text{r}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{r})$;
- 2) $\text{H}_2(\text{r}) + \text{C}_2(\text{r}) = 2\text{HCl}(\text{r})$;
- 3) $4\text{Al}(\text{r}) + 3\text{C}(\text{r}) = \text{Al}_4\text{C}_3(\text{r})$;
- 4) $\text{C}(\text{графіт}) + \text{CO}_2(\text{r}) = 2\text{CO}(\text{r})$;
- 5) $\text{N}_2\text{O}_4(\text{r}) = 2\text{NO}_2(\text{r})$.

6. На зміщення хімічної рівноваги впливають:

- 1) каталізатор;
- 2) тиск;
- 3) температура;
- 4) інгібітор;
- 5) ферменти.

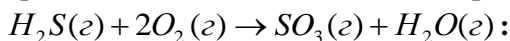
7. Які з наведених рівнянь відповідають функції стану ентальпії та зміні ентальпії:

- 1) $H = U + PV$;
- 2) $\Delta H = \Delta U + P\Delta V$;
- 3) $U = H + PV$;
- 4) $\Delta H = \Delta U - P\Delta V$;
- 5) $H = U - PV$?

8. Виберіть правильні твердження:

- 1) пониження температури на 10 K збільшує швидкість реакції у 2–4 рази;
- 2) підвищення температури на 10 K збільшує швидкість реакції у 2–4 рази;
- 3) мірою електричної взаємодії між йонами в розчині є йонна сила;
- 4) підвищення температури на 10 K збільшує швидкість реакції у 1,5–2 рази;
- 5) введення каталізатора не впливає на швидкість реакції.

9. Вибрати вирази, що відповідають швидкості прямої та зворотної реакції



- 1) $V = k[H_2S][O_2]^2$;
- 2) $V = k[O_2]^2$;
- 3) $V = k[SO_3]$;
- 4) $V = k[H_2O]$;
- 5) $V = k[SO_3][H_2O]$.

10. Вибрати екстенсивні параметри системи:

- 1) температура;
- 2) ентропія;

- 3) тиск;
- 4) хімічний потенціал;
- 5) ентальпія.

11. Вибрати інтенсивні параметри системи :

- 1) ентропія;
- 2) температура;
- 3) внутрішня енергія;
- 4) ентальпія;
- 5) тиск.

12. Виберіть запис, який відповідає математичному запису першого закону термодинаміки:

- 1) $Q = \Delta U - A$;
- 2) $Q = U + A$;
- 3) $Q = A - U$;
- 4) $Q = \Delta U + A$;
- 5) $\Delta U = Q - A$.

13. Виберіть правильні твердження:

- 1) якщо енергія активації дуже мала, то швидкість реакції велика;
- 2) якщо енергія активації дуже велика, то швидкість реакції велика;
- 3) якщо енергія активації дуже мала, то швидкість реакції мала;
- 4) швидкість реакції не залежить від енергії активації;
- 5) якщо енергія активації дуже велика, то швидкість реакції мала.

14. Виберіть неправильні твердження:

- 1) збільшення тиску зсуває рівновагу в бік реакції, яка відбувається із зменшенням загального числа молекул газів;
- 2) зменшення тиску зсуває рівновагу в бік реакції, яка відбувається із збільшенням числа молекул газів;
- 3) пониження температури зсуває рівновагу в сторону ендотермічної реакції;
- 4) підвищення температури зсуває рівновагу в сторону екзотермічної реакції;

- 5) пониження температури зсуває рівновагу в в сторону екзотермічної реакції.

15. Які параметри системи залишаються сталими при ізохорно-ізотерічному процесі:

- 1) температура;
- 2) об'єм;
- 3) тиск;
- 4) концентрація;
- 5) густина?

16. Які параметри системи залишаються сталими при ізобарно-ізотерічному процесі:

- 1) тиск;
- 2) об'єм;
- 3) температура;
- 4) концентрація;
- 5) густина?

17. Для яких речовин стандартна ентальпія утворення дорівнює нулю:

- 1) H_2O_2 ;
- 2) O_2 ;
- 3) N_2 ;
- 4) HNO_3 ;
- 5) KF ?

18. Для яких реакцій підвищення тиску зміщує рівновагу вправо, тобто в напрямку прямих реакцій

- 1) $4\text{HCl}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{Cl}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{г})$;
- 2) $\text{PCl}_5(\text{г}) = \text{PCl}_3(\text{р}) + \text{Cl}_2(\text{г})$;
- 3) $\text{MgCO}_3(\text{т}) = \text{MgO}(\text{т}) + \text{CO}_2(\text{г})$;
- 4) $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{SO}_3(\text{г})$;
- 5) $\text{CH}_4(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) = \text{CH}_3\text{Cl}(\text{г}) + \text{HCl}(\text{г})$?

19. Від яких факторів залежить швидкість гетерогенних реакцій:

- 1) ступінь подрібнення реагентів;
- 2) тиск;
- 3) концентрація продуктів реакції;
- 4) час реакції;
- 5) природа реагуючих речовин?

20. Виберіть неправильні твердження:

- 1) підвищення температури зсуває рівновагу в сторону екзотермічної реакції;
- 2) підвищення тиску зсуває рівновагу в напрямку меншого числа молекул газів;
- 3) збільшення концентрації реагентів зсуває рівновагу в напрямку їх витрати;
- 4) підвищення температури на 10 градусів зменшує швидкість реакції у 2-4 рази;
- 5) чим більша енергія активації, тим швидкість реакції менша.

21. Швидкість утворення гідроген йодиду в газовій фазі при високій температурі відповідно реакції $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{HI}$ прямо пропорційна концентрації водню і йоду і за механізмом і порядком відповідає кінетичній реакції:

- 1) бімолекулярна;
- 2) другого порядку;
- 3) мономолекулярна ;
- 4) першого порядку;
- 5) нульового порядку.

22. Теорія хімічної рівноваги дозволяє прогнозувати шляхи максимального виходу продуктів реакції. Які з факторів не впливають на зміщення хімічної рівноваги:

- 1) додавання каталізатора;
- 2) зміна тиску;
- 3) зміна температури;
- 4) зміна концентрації вихідних речовин;
- 5) додавання інгібітора?

23. Виберіть критерії самочинного перебігу хімічних реакцій:

- 1) $\Delta G > 0$;
- 2) $\Delta F > 0$;
- 3) $\Delta G = 0$;
- 4) $\Delta G < 0$;
- 5) $\Delta F < 0$.

24. Вибрати кінетичні рівняння реакції, що відповідають реакціям другого порядку:

- 1) $v = kC^2$;
- 2) $v = kC_1^2 C_2$;
- 3) $v = kC_1 C_2$;
- 4) $v = kC^3$;
- 5) $v = kC$.

25. Вибрати кінетичні рівняння реакції, що відповідають реакціям третього порядку:

- 1) $v = kC$;
- 2) $v = kC^3$;
- 3) $v = kC^2$;
- 4) $v = kC_1 C_2$;
- 5) $v = kC_1^2 C_2$.

26. При досягненні хімічної рівноваги:

- 1) концентрації речовин не змінюються;
- 2) швидкість прямої реакції дорівнює швидкості зворотної реакції;
- 3) концентрації більшуються для продуктів реакції і зменшуються для вихідних речовин;
- 4) концентрації досягають максимальних значень для вихідних речовин;
- 5) швидкість прямої реакції більша за швидкість зворотної.

27. В технологічних виробництвах процеси, які відбуваються за сталих тиску і об'єму, називаються:

- 1) ізобарними;
- 2) ізохорними;
- 3) ізотермічними;
- 4) адіабатичними;
- 5) рівноважними.

28. Виберіть правильні твердження:

- 1) фізична хімія вивчає фізичні явища і пояснює їх за допомогою законів хімії;
- 2) тепловий ефект хімічної реакції дорівнює різниці між сумою стандартних ентальпій утворення продуктів реакції і сумою стандартних ентальпій утворення вихідних речовин;
- 3) підвищення температури на 10 К збільшує швидкість реакції у 2-4 рази;
- 4) насичений розчин – це розчин, в якому міститься розчиненої речовини менше, ніж може розчинитися в розчиннику при даній температурі;
- 5) швидкість реакції не залежить від температури.

29. Виберіть твердження, які відповідають наслідкам з закону Гесса:

- 1) тепловий ефект хімічної реакції дорівнює різниці між сумою стандартних ентальпій утворення продуктів реакції і сумою стандартних ентальпій утворення вихідних речовин;
- 2) тепловий ефект хімічної реакції дорівнює різниці між сумою стандартних ентальпій утворення вихідних речовин і сумою стандартних ентальпій утворення продуктів реакції;
- 3) тепловий ефект хімічної реакції дорівнює сумі стандартних ентальпій утворення вихідних речовин стандартних ентальпій утворення продуктів реакції;
- 4) тепловий ефект хімічної реакції дорівнює стандартним ентальпіям утворення реагентів;
- 5) тепловий ефект розкладу хімічної сполуки дорівнює тепловому ефекту її утворення з протилежним знаком.

30. Температурний коефіцієнт швидкості реакції може приймати значення:

- 1) 1,5;
- 2) 3;
- 3) 4;
- 4) 5;
- 5) 4,5.

РІВЕНЬ 3

1. Температурний коефіцієнт швидкості хімічної реакції рівний 4. У скільки раз зросте швидкість цієї реакції, якщо температуру підвищити на 30°C :

- 1) у 32 рази;
- 2) у 128 раз;
- 3) у 64 рази;
- 4) у 16 разів;
- 5) у 12 разів?

2. У скільки разів зростає швидкість елементарної реакції $2\text{A} + \text{B} = 2\text{C}$, якщо концентрація реагентів збільшується вдвічі:

- 1) у 4 рази;
- 2) у 2 рази;
- 3) у 6 рази;
- 4) у 16 рази;
- 5) у 8 разів?

3. Як зміниться швидкість прямої реакції $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{г})$ при зменшенні тиску у системі у 2 рази:

- 1) зменшиться у 8 разів;
- 2) збільшиться у 8 разів;
- 3) зменшиться у 2 рази;
- 4) не зміниться;
- 5) збільшиться у 4 рази?

4. В якому напрямку зміститься рівновага реакції $\text{PCl}_5(\text{г}) \leftrightarrow \text{PCl}_3(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}); \Delta H^0 = 130 \text{ кДж}$ при підвищенні температури:

- 1) в напрямку прямої реакції;
- 2) в напрямку зворотної реакції;
- 3) рівновага не зміститься;
- 4) вліво;
- 5) в напрямку утворення вихідних речовин?

5. Як зміниться швидкість прямої реакції $H_2S(z) + 2O_2(z) \leftrightarrow SO_3(z) + H_2O(z)$ при збільшенні

концентрації реагентів у 3 рази:

- 1) зменшиться у 27 разів;
- 2) збільшиться у 27 разів;
- 3) зменшиться у 9 рази;
- 4) збільшиться у 9 разів;
- 5) збільшиться у 3 рази?

6. В якому напрямку зміститься рівновага реакції $C(графіт) + CO_2(z) \leftrightarrow 2CO(z)$; $\Delta H^0 = 172,5 \text{ кДж}$ при підвищенні тиску:

- 1) вліво;
- 2) вправо;
- 3) не зміститься;
- 4) тиск не впливає на рівновагу;
- 5) в напрямку утворення карбон(II) оксиду?

7. У скільки разів треба збільшити тиск, щоб швидкість реакції утворення NO_2 з реакції $2NO + O_2 = NO_2$ зростає в 1000 разів:

- 1) в 22,4 рази;
- 2) швидкість реакції не залежить від тиску;
- 3) в 10 разів;
- 4) в 500 разів;
- 5) в 100 разів?

8. Швидкість хімічної реакції зростає у 27 разів при зростанні температури на 30 К. Чому дорівнює температурний коефіцієнт цієї реакції:

- 1) 2;
- 2) 6;
- 3) 3;
- 4) 9;
- 5) 4?

9. Для реакції першого порядку константа швидкості дорівнює $3,1 \cdot 10^{-3} \text{ с}^{-1}$. Розрахуйте час, протягом якого прореагує половина вихідної речовини:

- 1) 223 с;

- 2) 310 с;
- 3) 446 с;
- 4) 155 с;
- 5) 620 с.

10. В якому напрямку зміститься рівновага реакції $2CO(z) + O_2(z) \leftrightarrow 2CO_2(z); \Delta H^0 = -566 \text{ кДж}$ при пониженні температури:

- 1) вліво;
- 2) не зміститься;
- 3) вправо;
- 4) в напрямку утворення кисню;
- 5) температура не впливає на рівновагу?

11. Для реакції нульового порядку константа швидкості дорівнює $3,1 \cdot 10^{-3} \text{ с}^{-1}$, а початкова концентрація $C_0 = 0,05$ моль/л. Розрахуйте період напівперетворення речовини:

- 1) 223 с;
- 2) 80,6 с;
- 3) 8,06 с;
- 4) 155 с;
- 5) 16,1 с.

12. Як зміниться швидкість зворотної реакції $2SO_2(z) + O_2(z) \leftrightarrow 2SO_3(z)$ при збільшенні об'єму системи у 4 рази:

- 1) зменшується у 16 рази;
- 2) збільшиться у 16 разів;
- 3) зменшиться у 4 рази;
- 4) збільшиться у 4 рази;
- 5) зменшиться у 32 рази?

13. Для реакції другого порядку константа реакції дорівнює $3,1 \cdot 10^{-3} \text{ с}^{-1}$, а початкова концентрація $C_0 = 0,05$ моль/л. Розрахуйте час, протягом якого прореагує половина вихідної речовини:

- 1) 3226 с;
- 2) 6452 с;
- 3) 223 с;

4) 155 с;

5) 8,06 с.

14. У скільки разів збільшиться швидкість реакції при підвищенні температури на 60 градусів, коли $\gamma=2$:

1) у 120 разів;

2) у 12 разів;

3) у 64 рази;

4) у 2 рази;

5) 60 разів.

15. Як зміниться швидкість зворотної реакції $H_2S(z) + 2O_2(z) \leftrightarrow SO_3(z) + H_2O(z)$ при зменшенні концентрації реагентів у 3 рази:

1) зменшиться у 9 разів;

2) збільшиться у 9 разів;

3) збільшиться у 27 разів;

4) зменшиться у 27 разів;

5) зменшиться у 3 рази?

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ МОДУЛЯ №2

РІВЕНЬ 1

1. Який метод одержання золів відноситься до фізичної конденсації:

1) відновлення;

2) окиснення;

3) заміна розчинника;

4) гідролізу;

5) подвійного обміну?

2. Структурною одиницею колоїдного розчину є:

1) міцела;

2) атом;

3) кристал;

4) гранула;

5) йон.

3. До колоїдно-дисперсних відносяться системи, розмір частинок яких знаходиться у межах:

1) $10^{-9} - 10^{-7}$ м;

2) $10^{-7} - 10^{-4}$ м;

3) $10^{-5} - 10^{-7}$ м;

4) $10^{-9} - 10^{-4}$ м;

5) 10^{-9} м.

4. Вкажіть, який розмір часточок дисперсної фази відповідає колоїдному ступеню дисперсності:

1) $10^{-5} - 10^{-7}$ м;

2) $< 10^{-9}$ м;

3) $10^{-9} - 10^{-7}$ м;

4) $10^{-10} - 10^{-11}$ м;

5) $10^{-5} - 10^{-3}$ м.

5. Виберіть дисперсність, яка відображає колоїдну ступінь роздрібненості:

1) 10^{-12} м;

2) 10^{-10} м;

3) 10^{-11} м;

4) 10^{-6} м;

5) 10^{-8} м.

6. Як називаються грубодисперсні системи з рідким дисперсійним середовищем і твердою дисперсною фазою:

1) суспензії;

2) емульсії;

3) піни;

4) аерозолі;

5) порошок?

7. До якого типу дисперсних систем відносять піни:

1) Р/Р;

2) Г/Р;

3) Т/Т;

4) Т/Р;

5) Р/Г?

8. До якого типу дисперсних систем відносять емульсії:

- 1) до йонно-молекулярних систем;
- 2) до аерозолів;
- 3) до вільнодисперсних систем;
- 4) до зв'язанодисперсних систем;
- 5) до грубодисперсних систем

9. Процес вилучення із колоїдного розчину розчинних низькомолекулярних домішок шляхом проникнення їх крізь напівпроникні мембрани називається:

- 1) ультрафільтрація;
- 2) фільтрування;
- 3) седиментація;
- 4) діаліз;
- 5) ультрацентрифугування.

10. До якого типу дисперсних систем належать емульсії:

- 1) P/P;
- 2) Г/P;
- 3) T/T;
- 4) T/P;
- 5) P/Г?

11. Емульсії, мазі, пасти можуть бути отримані подрібненням твердих і рідких речовин у відповідному середовищі. Цей процес називається:

- 1) диспергація;
- 2) конденсація;
- 3) коагуляція;
- 4) седиментація;
- 5) адгезія.

12. В центрі міцели – розташовані мікрокристали важкорозчинної сполуки, які утворюють:

- 1) дифузний шар протийонів;
- 2) агрегат;
- 3) гранулу;
- 4) шар потенціалоутворюючих йонів;
- 5) адсорбційний шар протийонів.

13. Взаємодія між дисперсною фазою і дисперсійним середовищем відбувається завжди, але не в однаковій мірі для різних систем. Якщо дисперсна фаза слабо взаємодіє з середовищем, то систему називають:

- 1) ліофобною;
- 2) ліофільною;
- 3) гідрофільною;
- 4) вільно-дисперсною;
- 5) зв'язаною.

14. Взаємодія між дисперсною фазою і дисперсійним середовищем відбувається завжди, але не в однаковій мірі для різних систем. Якщо між частинками дисперсної фази і дисперсійним середовищем існує тісна взаємодія, то систему називають:

- 1) ліофобною;
- 2) ліофільною;
- 3) гідрофільною;
- 4) вільно-дисперсною;
- 5) зв'язаною.

15. До дисперсійних методів одержання колоїдних розчинів відноситься:

- 1) фізична конденсація;
- 2) хімічна конденсація;
- 3) механічне подрібнення;
- 4) реакції гідролізу;
- 5) реакції обміну.

16. Осмотичний тиск колоїдних систем:

- 1) дуже малий порівняно з істинними розчинами;
- 2) дуже великий;
- 3) не змінюється з часом;
- 4) сильно змінюється при освітленні;
- 5) не змінюється зі зростанням температури.

17. Важливим методом підтвердження колоїдного стану є проходження світла через систему. При цьому пучок світла:

- 1) відбивається;
- 2) поглинається;

- 3) заломлюється;
- 4) проникає всередину частинки;
- 5) розсіюється у вигляді конуса, що світиться.

18. Броунівський рух частинок дисперсних систем характеризується:

- 1) середньоквадратичним зсувом;
- 2) коефіцієнтом дифузії;
- 3) швидкістю седиментації;
- 4) дзета-потенціалом;
- 5) швидкістю коагуляції.

19. Спрямоване переміщення дисперсійного середовища в постійному електричному полі, є:

- 1) електроосмос;
- 2) електрофорез;
- 3) адбсорбція;
- 4) потенціал перебігу;
- 5) потенціал седиментації.

20. Рух частинок дисперсної фази в нерухомому дисперсійному середовищі під дією різниці потенціалів називається:

- 1) електроосмос;
- 2) електрофорез;
- 3) адбсорбція;
- 4) потенціал перебігу;
- 5) потенціал седиментації.

21. Який потенціал зумовлює стійкість колоїдних систем:

- 1) електрокінетичний;
- 2) термодинамічний;
- 3) потенціал перебігу;
- 4) седиментації;
- 5) дифузійний?

22. Метод електрофорезу є фармакопейним методом визначення ступеня чистоти антибіотиків, вітамінів та інших лікарських речовин. Що називається електрофорезом:

- 1) рух йонів розчину електроліту під дією зовнішнього електричного поля;
- 2) осідання колоїдних часточок під дією сил тяжіння;
- 3) рух часточок дисперсної фази відносно нерухомого дисперсійного середовища під впливом сталого електричного поля;
- 4) самодовільне проникнення йонів низькомолекулярних електролітів крізь напівпроникну мембрану;
- 5) рух дисперсійного середовища відносно нерухомої дисперсної фази під впливом сталого електричного поля?

23. Яке з перелічених явищ не є електрокінетичним:

- 1) дифузія;
- 2) електрофорез;
- 3) потенціал протікання;
- 4) електроосмос;
- 5) потенціал седиментації?

24. Згідно правила Панета-Фаянса, на поверхні кристалічного твердого адсорбенту з розчину адсорбується той йон, який:

- 1) входить до складу сітки адсорбенту і є в надлишку у розчині;
- 2) не входить до складу кристалічної сітки адсорбенту;
- 3) не утворює з одним з йонів сітки важкорозчинну сполуку;
- 4) утворює з одним з йонів сітки доберерозчинну сполуку;
- 5) утворює з одним з йонів сітки важкорозчинну сполуку.

25. У відповідності до теорії швидкої коагуляції Смолюховського, процес коагуляції описується кінетичним рівнянням такого порядку:

- 1) другий;
- 2) нульовий;

- 3) перший;
- 4) дробовий;
- 5) третій.

26. При дослідженні процесу коагуляції до золю додають мінімальну концентрацію електроліту, при перевищенні якої спостерігається коагуляція. Яку назву має ця мінімальна концентрація електроліту:

- 1) поріг седиментації;
- 2) поріг чутливості;
- 3) поріг адсорбційно-сольватної чутливості;
- 4) поріг коагуляції;
- 5) коагулююча здатність?

27. Частинка золю ферум(III) гідроксиду заряджена позитивно. Вкажіть йон, який має по відношенню до нього найменший поріг коагуляції:

- 1) Cl^- ;
- 2) Cu^{2+} ;
- 3) SO_4^{2-} ;
- 4) Na^+ ;
- 5) H^+ .

28. Коагулююча здатність електролітів по відношенню до деяких золів зменшується у такій послідовності: $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4NO_3 . Колоїдна частинка має заряд:

- 1) не має заряду;
- 2) електронеутральний;
- 3) негативний;
- 4) позитивний;
- 5) спочатку немає заряду, а потім стає негативним.

29. Йоном-коагулятором буде та частинка, яка має заряд:

- 1) протилежний до заряду гранули;
- 2) протилежний до протийонів адсорбційного шару;
- 3) однаковий з зарядом гранули;
- 4) однаковий з потенціал визначальними йонами;
- 5) однаковий із зарядом ядра.

30. Які частинки міцели, будова якої зображена формулою $\{[AgCl]_m nAg^+ (n-x)NO_3^-\}^{x+} xNO_3^-$, знаходяться в дифузному шарі:

- 1) Ag^+ та NO_3^- ;
- 2) NO_3^- ;
- 3) $AgCl$;
- 4) Ag^+ ;
- 5) $AgCl$ та Ag^+ ?

31. Який метод одержання золів відноситься до фізичної конденсації:

- 1) відновлення;
- 2) окиснення;
- 3) випаровування розчинника;
- 4) гідролізу;
- 5) подвійного обміну?

32. Який метод одержання золів відноситься до хімічної конденсації:

- 1) механічне подрібнення;
- 2) випаровування розчинника;
- 3) заміна розчинника;
- 4) гідролізу;
- 5) ультразвукове подрібнення?

33. Який метод одержання золів відноситься до хімічної конденсації:

- 1) механічне подрібнення;
- 2) випаровування розчинника;
- 3) заміна розчинника;
- 4) окиснення;
- 5) ультразвукове подрібнення?

34. Який метод одержання золів відноситься до хімічної конденсації:

- 1) механічне подрібнення;
- 2) випаровування розчинника;
- 3) заміна розчинника;
- 4) відновлення;
- 5) ультразвукове подрібнення?

35. Який метод одержання золів відноситься до хімічної конденсації:

- 1) механічне подрібнення;
- 2) випаровування розчинника;
- 3) заміна розчинника;
- 4) подвійного обміну;
- 5) ультразвукове подрібнення?

36. Який метод був застосований в лабораторній роботі для одержання золя силікатної кислоти:

- 1) реакція обміну;
- 2) гідроліз водного розчину;
- 3) заміна розчинника;
- 4) диспергування;
- 5) випаровування розчинника?

37. Склад колоїдної частинки (гранули) золя ферум(III) гідроксиду відображає формула:

- 1) $Fe(OH)_3$;
- 2) $[Fe(OH)_3]_m$;
- 3) $[(Fe(OH)_3)_m \cdot nFe^{3+} \cdot 3(n-x)Cl^-]^{3x+}$;
- 4) $[(Fe(OH)_3)_m \cdot nFe^{3+} \cdot 3(n-x)Cl^-]^{3x+} \cdot 3xCl^-$;
- 5) $3xCl^-$.

38. Вказати протийони дифузного шару в золі ферум(III) гідроксиду:

- 1) $Fe(OH)_3$;
- 2) $[Fe(OH)_3]_m$;
- 3) $[(Fe(OH)_3)_m \cdot nFe^{3+} \cdot 3(n-x)Cl^-]^{3x+}$;
- 4) $[(Fe(OH)_3)_m \cdot nFe^{3+} \cdot 3(n-x)Cl^-]^{3x+} \cdot 3xCl^-$;
- 5) $3xCl^-$.

39. Вказати протийони адсорбційного шару в золі ферум(III) гідроксиду:

- 1) $3(n-x)Cl^-$;

- 2) $[Fe(OH)_3]_m$;
- 3) $[(Fe(OH)_3)_m \cdot nFe^{3+} \cdot 3(n-x)Cl^-]^{3x+}$;
- 4) $[(Fe(OH)_3)_m \cdot nFe^{3+} \cdot 3(n-x)Cl^-]^{3x+} \cdot 3xCl^-$;
- 5) $3xCl^-$.

40. Оборотний перехід гелю в золь під впливом механічної дії називається:

- 1) синерезис;
- 2) електроосмос;
- 3) електрофорез;
- 4) тиксотропія;
- 5) гістерезис.

41. Які йони можуть бути потенціаловизначаючими:

- 1) що здатні добудовувати кристалічну ґратку агрегату;
- 2) що мають більший позитивний заряд;
- 3) що мають більший негативний заряд;
- 4) що мають більшу адсорбційну здатність;
- 5) що мають нейтральний заряд?

42. Вкажіть, який з коагулюючих йонів має найменший поріг коагуляції

золью $\{[Fe(OH)_3]_m \cdot nFe^{3+} \cdot 3(n-x)Cl^-\}^{3x+} \cdot 3xCl^-$:

- 1) Al^{3+} ;
- 2) SO_4^{2-} ;
- 3) Cl^- ;
- 4) Ti^{4+} ;
- 5) K^+ .

43. Колоїдна хімія – наука, яка вивчає:

- 1) фізико-хімічні властивості гетерогенних високодисперсних систем і високомолекулярних сполук і процеси, які в них протікають;
- 2) фізико-хімічні властивості гомогенних високодисперсних систем і високомолекулярних сполук і процеси, які в них протікають;
- 3) властивості дисперсних систем і високомолекулярних сполук і процеси, які в них протікають;

- 4) хімічні властивості дисперсних систем і процеси, які в них протікають;
- 5) хімічні явища і пояснює їх на основі законів фізики.

44. Дисперсність – це величина:

- 1) прямо пропорційна лінійному розміру частинок;
- 2) обернено пропорційна лінійному розміру частинок;
- 3) не залежить від лінійних розмірів частинок;
- 4) немає правильної відповіді;
- 5) прямо пропорційна масі частинок.

45. Конус Фарадея-Тіндалля властивий:

- 1) істинним розчинам;
- 2) колоїдним розчинам;
- 3) сумішам газів;
- 4) немає правильної відповіді;
- 5) грубодисперсним системам.

46. Яким з наведених нижче методів одержують золь ферум(III) гідроксиду:

- 1) диспергуванням;
- 2) реакцією обміну;
- 3) гідролізом розведеного водного розчину солі при нагріванні;
- 4) заміною розчинника;
- 5) окисненням?

47. Диспергування проводять:

- 1) за допомогою колоїдних млинів;
- 2) за допомогою ультразвуку;
- 3) електричним подрібненням;
- 4) за допомогою подрібнювачів;
- 5) всіма вказаними методами.

48. Вкажіть, як залежить поріг коагуляції від величини заряду йона-коагулятора:

- 1) не залежить;
- 2) залежить прямо пропорційно;
- 3) залежить обернено пропорційно;
- 4) немає певної закономірності;
- 5) залежить експоненційно.

49. Адсорбційний або φ_{δ} - потенціал виникає:

- 1) на поверхні поділу фаз;
- 2) на межі адсорбційного і дифузного шарів;
- 3) у адсорбційному шарі;
- 4) у дифузному шарі;
- 5) на поверхні твердої фази агрегату.

50. Коагуляція дисперсних систем може бути зумовлена:

- 1) додаванням електролітів;
- 2) механічним перемішуванням;
- 3) підвищенням температури;
- 4) заморожуванням;
- 5) усіма зазначеними факторами.

51. Колоїдно-дисперсні частинки каламутної води мають від'ємний заряд. Яка з наведених солей може бути найефективнішим коагулянтom такого гідрозоля:

- 1) натрій хлорид;
- 2) кальцій хлорид;
- 3) алюміній сульфат;
- 4) натрій фосфат;
- 5) калій нітрат?

52. Позитивною адсорбцією називається:

- 1) збільшення концентрації речовини на поверхні розділу фаз;
- 2) зменшення концентрації речовини в поверхневому шарі;
- 3) збільшення концентрації речовини в усьому об'ємі;
- 4) збільшення ступеня дисперсності адсорбента;
- 5) зменшення концентрації адсорбента.

53. Вкажіть, між якими величинами виражений зв'язок у рівнянні Гіббса:

- 1) Вільною поверхневою енергією і площею поверхні;
- 2) адсорбцією, концентрацією розчину та поверхневою активністю;
- 3) поверхневим натягом і концентрацією розчину;
- 4) адсорбцією і площею поверхні;

5) концентрацією розчину та поверхневою активністю?

54. Процес злипання колоїдних частинок, в результаті якого порушується агрегативна стійкість колоїдних систем, називається:

- 1) тиксотропія;
- 2) синерезис;
- 3) коагуляція;
- 4) адсорбція;
- 5) десорбція.

55. Яка з наведених систем не відноситься до дисперсних:

- 1) Р – Г;
- 2) Р – Р;
- 3) Г₁ – Г₂;
- 4) Г – Р;
- 5) Р – Р?

56. Дати визначення зв'язнодисперсної структурованої системи, яка зберігає свою форму:

- 1) гідрофобний золь;
- 2) гідрофільний золь;
- 3) гель;
- 4) аерозоль;
- 5) суспензії.

57. Формула для визначення коефіцієнта дифузії за рівнянням Ейнштейна-Смолуховського має вигляд:

1)
$$D = \frac{RT}{6\pi\eta \cdot rN_A};$$

2)
$$D = \frac{RT}{6\pi\eta \cdot r};$$

3)
$$D = \sqrt{\frac{RT}{N_A} \frac{t}{3\pi\eta r}};$$

4)
$$D = v \cdot \frac{RT}{N_A};$$

$$5) \quad D = \frac{RT}{\pi\eta \cdot rN_A}.$$

58. Різниця потенціалів між рухомою (дифузною) і нерухомою (адсорбційною) частиною подвійного електричного шару називається:

- 1) адсорбційним або φ_δ - потенціалом;
- 2) поверхневим або φ_s - потенціалом;
- 3) електрокінетичним або ξ (дзета)- потенціалом;
- 4) дифузійним або φ_0 - потенціалом;
- 5) потенціалом ковзання.

59. Емульсії – це дисперсні системи, у яких і дисперсна фаза і дисперсійне середовище:

- 1) рідкі;
- 2) тверді;
- 3) газоподібні;
- 4) дисперсна фаза – рідка, дисперсійне середовище – тверде;
- 5) немає правильної відповіді.

60. Який заряд колоїдної частинки колоїдного розчину AgCl одержаного згідно реакції $\text{AgNO}_3 + \text{KCl} = \text{AgCl} + \text{KNO}_3$ при надлишку AgNO_3 .

До якого з електродів буде рухатися колоїдна частинка під дією електричного поля:

- 1) додатній, до аноду;
- 2) від'ємний, до катоду;
- 3) не буде рухатися в електричному полі;
- 4) додатній, до катоду;
- 5) немає правильної відповіді?

61. Коагуляція колоїдних розчинів – це:

- 1) процес злипання частинок дисперсної фази;
- 2) процес подрібнення частинок дисперсної фази;
- 3) процес дезагрегації частинок осаду;
- 4) процес осідання частинок дисперсної фази;
- 5) немає правильної відповіді.

62. Дифузія – це:

- 1) несамовільний процес вирівнювання концентрацій молекул, йонів або колоїдних частинок під впливом їх теплового хаотичного руху;
- 2) самовільний процес вирівнювання концентрацій молекул, йонів або колоїдних частинок під впливом броунівського руху;
- 3) процес осідання частинок під дією сил тяжіння;
- 4) процес переміщення частинок під дією сил тяжіння;
- 5) процес злипання частинок дисперсної фази.

63. Опалесценція – це :

- 1) явище розсіювання світла колоїдними частинками і розчинами ВМС;
- 2) забарвлення деяких золів;
- 3) поглинання світла колоїдними частинками і розчинами ВМС;
- 4) відбиття світла колоїдними частинками і розчинами ВМС;
- 5) самовільний процес вирівнювання концентрацій молекул, йонів або колоїдних частинок під впливом броунівського руху.

64. Термін „колоїди” запропонований:

- 1) Ф.Ф. Рейсом;
- 2) Т. Гремом;
- 3) М. С. Цветом;
- 4) А. Ейнштейном;
- 5) Фарадеєм.

65. До дисперсних систем можна віднести:

- 1) суспензію глини у воді;
- 2) емульсію масла у воді;
- 3) дим;
- 4) туман;
- 5) всі названі гетерогенні системи.

66. В центрі міцели – розташовані мікрокристали важкорозчинної сполуки, які утворюють:

- 1) агрегат;
- 2) дифузний шар протийонів;

- 3) гранулу;
- 4) шар потенціалоутворюючих йонів;
- 5) адсорбційний шар протийонів.

67. Частинки золя порівняно з істинними розчинами дифундують:

- 1) зі значно меншою швидкістю;
- 2) з такою ж швидкістю;
- 3) з більшою швидкістю;
- 4) з відносно меншою швидкістю;
- 5) взагалі не дифундують.

68. Теорія світлорозсіювання (опалесценції) для сферичних непоглинаючих світло частинок була розвинута:

- 1) Д. Релеєм;
- 2) Тиндалем;
- 3) Вант-Гоффом;
- 4) Нернстом;
- 5) Фарадеєм.

69. При проходженні спрямованого пучка світла крізь розчин золю ферум(III) гідроксиду відбувається явище:

- 1) заломлення світла;
- 2) інтерференція світла;
- 3) відбиття світла;
- 4) оптимальна анізотропія;
- 5) світлорозсіювання.

70. Для визначення інтенсивності світла, розсіяного колоїдними частинками використовується рівняння:

- 1) Ламберта-Бера;
- 2) Релея;
- 3) Бінгама;
- 4) Ейнштейна;
- 5) Пуазейля.

71. При отриманні золя конденсаційним методом за реакцією взаємодії надлишку барій хлориду з натрій сульфатом заряд гранули зумовлюють йони:

- 1) барію;

- 2) натрію;
- 3) хлорид-йони;
- 4) сульфат-йони;
- 5) індеферентного електроліту.

72. Дзета-потенціал є найважливішим фактором стійкості для дисперсних систем. Які фактори впливають на його величину:

- 1) електроліти;
- 2) рН середовища;
- 3) температура;
- 4) концентрація;
- 5) всі відповіді правильні.

73. Самодовільний процес коагуляції золя (“старіння”) можна прискорити:

- 1) всі відповіді правильні;
- 2) зміна рН-середовища;
- 3) додання електроліту;
- 4) дія електромагнітного поля;
- 5) зміна температури.

74. Як залежить поріг коагуляції від величини заряду коагулюючого йона електроліту:

- 1) обернено пропорційно у шостому степені;
- 2) пропорційно;
- 3) не залежить;
- 4) обернено пропорційно;
- 5) обернено пропорційно у другому степені?

75. Вплив заряду коагулюючого йона на поріг коагуляції описується правилом:

- 1) Шульце-Гарді;
- 2) вирівнювання полярностей;
- 3) Вант-Гоффа;
- 4) Дюкло-Траубе;
- 5) Антонова.

76. Позитивно заряджений золь ферум (ІІІ) гідроксиду отримано методом гідролізу. Який з йонів-коагулянтів буде мати найменше значення порогу коагуляції:

- 1) сульфат;
- 2) хлорид;
- 3) фосфат;
- 4) нітрат;
- 5) бромід.

77. Колоїдний розчин аргентум броміду одержали в присутності надлишку AgNO_3 . Який з наведених електролітів має найменший поріг коагуляції:

- 1) K_3PO_4 ;
- 2) CuSO_4 ;
- 3) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$;
- 4) BaCl_2 ;
- 5) NaCl .

78. За правилом Шульце-Гарді на коагулюючу дію йона-коагулянта впливає:

- 1) розмір йона;
- 2) адсорбованість;
- 3) здатність до гідратації;
- 4) заряд йона;
- 5) полярізовність.

79. ПЕШ складається з:

- 1) нерухомого (або адсорбційного) шару та рухомого (або дифузного) шару;
- 2) нерухомого (або дифузного) шару та рухомого (або адсорбційного) шару;
- 3) нерухомого (або адсорбційного) шару, який складається з протийонів, розміщених у плівці рідини, що змочує тверду поверхню частинки;
- 4) рухомого (або дифузного) шару, який складається з протийонів, розміщених навколо частинки в рідині і проникаючих на деяку глибину;
- 5) немає правильної відповіді.

80. Колоїдно-дисперсні частинки каламутної води мають від'ємний заряд. Яка з наведених солей може бути найефективнішим коагулянтom такого гідрозоля:

- 1) натрій хлорид;
- 2) кальцій хлорид;
- 3) алюміній сульфат;
- 4) натрій фосфат;
- 5) калій хлорид.

81. Опалесценція – це:

- 1) явище розсіювання світла колоїдними частинками і розчинами ВМС;
- 2) забарвлення деяких золів;
- 3) поглинання світла колоїдними частинками і розчинами ВМС;
- 4) відбиття світла колоїдними частинками і розчинами ВМС;
- 5) рівномірний розподіл колоїдних частинок по об'єму

82. Визначити заряд гранули

$\{[AgJ]_m \cdot nJ^- \cdot (n-x)K^+\}$:

- 1) x^+ ;
- 2) x^- ;
- 3) n^+ ;
- 4) n^- ;
- 5) x .

83. Згідно правилу Шульце-Гарді поріг коагуляції змінюється обернено пропорційний:

- 1) 2-му степеню валентності йону;
- 2) 3-му степеню валентності йону;
- 3) 4-му степеню валентності йону;
- 4) 6-му степеню валентності йону;
- 5) 5-му степеню валентності йону.

84. Згідно правила Ейлера-Кофе поріг нейтралізаційної коагуляції змінюється обернено пропорційний:

- 1) 2-му степеню валентності йону;
- 2) 3-му степеню валентності йону;
- 3) 4-му степеню валентності йону;

4) 6-му степеню валентності йону;

5) 5-му степеню валентності йону.

85. Седиментаційна рівновага настає тоді, коли:

1) в системі сили тяжіння повністю урівноважені силами дифузії;

2) в системі сили тяжіння переважають над силами дифузії;

3) в системі сили дифузії переважають над силами тяжіння;

4) відбувається процес осідання частинок дисперсної фази;

5) немає правильної відповіді.

86. Швидкість електрофорезу чи електроосмосу для частинок сферичної форми визначається за формулою:

1)
$$u = \frac{\varepsilon_0 H \xi}{4\pi\eta};$$

2)
$$u = \frac{\varepsilon_0 H \xi}{6\pi\eta};$$

3)
$$u = \frac{4\pi\eta}{\varepsilon_0 H \xi};$$

4)
$$u = \frac{6\pi\eta}{\varepsilon_0 H \xi};$$

5)
$$u = \frac{\varepsilon_0 H}{\pi\eta}.$$

87. Швидкість електрофорезу чи електроосмосу для частинок циліндричної форми визначається за формулою:

1)
$$u = \frac{\varepsilon_0 H \xi}{4\pi\eta};$$

2)
$$u = \frac{\varepsilon_0 H \xi}{6\pi\eta};$$

$$3) \quad u = \frac{4\pi\eta}{\varepsilon_0 H \xi};$$

$$4) \quad u = \frac{6\pi\eta}{\varepsilon_0 H \xi};$$

$$5) \quad u = \frac{\varepsilon_0 H}{\pi\eta}.$$

88. Кінетична (седиментаційна) стійкість – це:

- 1) здатність дисперсної фази знаходитись у завислому стані і не седиментувати;
- 2) здатність подрібнених систем зберігати властивий їм ступінь дисперсності;
- 3) здатність дисперсних частинок утримуватись у зваженому стані від впливом броунівського руху;
- 4) здатність системи протидіяти злипанню частинок і утримують певний ступінь дисперсності;
- 5) здатність системи зберігати певний ступінь дисперсності, не об'єднуючись в більші агрегати.

89. Яким з наведених нижче методів одержують

золь аргентум хлориду:

- 1) диспергуванням;
- 2) реакцією обміну;
- 3) гідроліз розведеного водного розчину солі при нагріванні;
- 4) заміна розчинника;
- 5) відновленням?

90. Аерозолі – дисперсні системи з дисперсійним

середовищем:

- 1) рідким;
- 2) газоподібним;
- 3) твердим;
- 4) органічним;
- 5) немає правильної відповіді.

91. Ізоелектричною точкою білка називають:

- 1) значення pK розчину білка, при якому білок стає електронеутральним;

- 2) значення Ох-Red потенціалу розчину білка, при якому білок стає електронейтральним;
- 3) значення pH розчину білка, при якому білок стає електронейтральним;
- 4) значення pH розчину білка, при якому білок стає кислим;
- 5) значення pH розчину білка, при якому білок стає лужним.

92. Піни – це дисперсні системи, у яких:

- 1) дисперсна фаза – газ, а дисперсійне середовище – рідина;
- 2) дисперсна фаза – рідина, а дисперсійне середовище – газ;
- 3) дисперсна фаза – газ, а дисперсійне середовище – газ;
- 4) дисперсна фаза – рідина, а дисперсійне середовище – рідина;
- 5) дисперсна фаза – тверде тіло, а дисперсійне середовище – рідина.

93. Який заряд має колоїдна часточка $\{[H_2SiO_3]_m \cdot nSiO_3^{2-} \cdot 2(n-x)H^+\}$:

- 1) $2x^+$;
- 2) $2(n-x)^+$;
- 3) $2x^-$;
- 4) $(2n-x)^-$;
- 5) $2(n-x)^?$

94. Вказати протийони адсорбційного шару в міцелах золя силікатної кислоти:

- 1) $nSiO_3^{2-}$;
- 2) xH^+ ;
- 3) $2(n-x)H^+$;
- 4) $nSiO_3^{2-} \cdot xH^+$;
- 5) $nSiO_3^{2-} 2(n-x)H^+$.

95. Агрегативна стійкість – це:

- 1) здатність дисперсної фази знаходитись у завислому стані і не седиментувати;
- 2) здатність подрібнених систем до седиментації;
- 3) здатність дисперсних частинок утримуватись у зваженому стані від впливом броунівського руху;
- 4) здатність системи до злипання частинок;
- 5) здатність системи зберігати певний ступінь дисперсності, не об'єднуючись в більші агрегати.

96. Електрокінетичний потенціал розраховують за рівнянням:

- 1) Гельмгольца-Смолуховського;
- 2) Ейнштейна-Смолуховського;
- 3) Релея;
- 4) Вант-Гоффа;
- 5) Фарадея.

97. Зв'язок між середньоквадратичним зсувом частинки та коефіцієнтом дифузії встановлює рівняння:

- 1) Гельмгольца-Смолуховського;
- 2) Ейнштейна-Смолуховського;
- 3) Релея;
- 4) Вант-Гоффа;
- 5) Фарадея.

98. Яким з наведених нижче методів одержують золь золота:

- 1) диспергуванням ;
- 2) реакцією обміну;
- 3) гідроліз розведеного водного розчину солі при нагріванні;
- 4) заміна розчинника;
- 5) відновленням.

99. Яким з наведених нижче методів одержують золь сірки:

- 1) диспергуванням;
- 2) окисненням;
- 3) гідроліз розведеного водного розчину солі при нагріванні;

- 4) заміна розчинника;
- 5) відновленням?

100. Яким з наведених нижче методів одержують золь аргентум йодиду:

- 1) Диспергуванням;
- 2) реакцією обміну;
- 3) гідроліз розведеного водного розчину солі при нагріванні;
- 4) заміна розчинника;
- 5) відновленням?

101. Туман – це:

- 1) аерозоль з рідкою дисперсною фазою;
- 2) аерозоль з твердою дисперсною фазою;
- 3) аерозоль, що містить різні тверді часточки;
- 4) емульсії двох рідин;
- 5) суспензії твердої дисперсної фази.

102. Пил і дим – це:

- 1) аерозолі з рідкою дисперсною фазою;
- 2) аерозолі з твердою дисперсною фазою;
- 3) аерозолі, що містить різні рідкі часточки;
- 4) емульсії двох рідин;
- 5) суспензії твердої дисперсної фази.

103. Процес осідання колоїдних частинок під дією сили тяжіння називається:

- 1) тіксотропія;
- 2) адсорбція;
- 3) коагуляція;
- 4) кедиментація;
- 5) дифузія.

104. Діаліз – це:

- 1) метод одержання колоїдних розчинів;
- 2) метод очищення золів;
- 3) відокремлення дисперсної фази від дисперсійного середовища;
- 4) метод розділення дисперсних систем;
- 5) немає правильної відповіді.

105. До дисперсних систем можна віднести:

- 1) суспензію глини у воді;
- 2) емульсію масла у воді;
- 3) дим, туман;
- 4) піни;
- 5) всі названі гетерогенні системи.

РІВЕНЬ 2

1. Які методи одержання золів відносяться до методів фізичної конденсації:

- 1) відновлення;
- 2) заміна розчинника;
- 3) окиснення;
- 4) гідролізу;
- 5) випаровування розчинника?

2. До колоїдно-дисперсних відносяться системи, розмір частинок яких знаходиться у межах:

- 1) $10^{-7} - 10^{-4}$ м;
- 2) 10^{-9} м;
- 3) $10^{-7} - 10^{-4}$ м;
- 4) $10^{-9} - 10^{-7}$ м;
- 5) $10^{-5} - 10^{-7}$ см.

3. Виберіть дисперсність, яка відображає колоїдну ступінь роздрібненості:

- 1) 10^{-6} м;
- 2) 10^{-8} м;
- 3) 10^{-11} м;
- 4) 10^{-5} м;
- 5) 10^{-6} см.

4. До дисперсійних методів одержання колоїдних розчинів відноситься:

- 1) механічне подрібнення;
- 2) реакції гідролізу;
- 3) реакції обміну;
- 4) ультразвукове подрібнення;

5) хімічна конденсація.

5. До конденсаційних методів одержання колоїдних розчинів відноситься:

- 1) електричне подрібнення;
- 2) механічне подрібнення;
- 3) ультразвукове подрібнення;
- 4) реакції обміну;
- 5) реакції гідролізу.

6. Які явища є електрокінетичними:

- 1) дифузія;
- 2) електрофорез;
- 3) електроосмос;
- 4) коагуляція;
- 5) седиментація?

7. Які йони можуть бути потенціаловизначаючими:

- 1) що здатні добудовувати кристалічну ґратку агрегату;
- 2) містяться в надлишку у розчині;
- 3) що мають більший позитивний заряд;
- 4) що мають більший негативний заряд;
- 5) що мають більшу адсорбційну здатність?

8. Якими методами проводять диспергування:

- 1) реакцією обміну;
- 2) за допомогою колоїдних млинів;
- 3) за допомогою ультразвуку;
- 4) реакціями гідролізу;
- 5) реакцією відновлення?

9. Під впливом яких факторів відбувається коагуляція золю:

- 1) додаванням електролітів;
- 2) розведення розчину;
- 3) введення каталізатора;
- 4) збільшення концентрації дисперсної фази;
- 5) підвищенням температури.

10. Частинка золю ферум(III) гідроксиду заряджена позитивно. Вкажіть йони, які мають по відношенню до нього найменші пороги коагуляції:

- 1) Na^+ ;

- 2) SO_4^{2-} ;
- 3) Cu^{2+} ;
- 4) Cl^- ;
- 5) SO_3^{2-} .

11. Які йони можуть бути потенціаловизначаючими:

- 1) що мають більший позитивний заряд;
- 2) що здатні добудовувати кристалічну ґратку агрегату;
- 3) що мають більшу адсорбційну здатність;
- 4) що мають більший негативний заряд;
- 5) вони містяться у надлишку в розчині?

12. Виберіть ознаки дисперсних систем:

- 1) гомогенність;
- 2) низький ступінь подрібненості;
- 3) мала дисперсність;
- 4) гетерогенність;
- 5) високий ступінь подрібненості.

13. До колоїдно-дисперсних систем відносяться:

- 1) золі;
- 2) істинні розчини ;
- 3) суспензії;
- 4) піни;
- 5) сік рослин.

14. За структурою дисперсні системи класифікують:

- 1) ліофобні;
- 2) ліофільні;
- 3) вільнодисперсні;
- 4) зв'язанодисперсні;
- 5) гідрофільні.

15. За міжфазною взаємодією дисперсні системи класифікують:

- 1) ліофільні;
- 2) ліофобні;
- 3) вільнодисперсні;
- 4) зв'язанодисперсні;
- 5) істинні розчини.

16. Вкажіть ознаки, які відрізняють колоїдні розчини від істинних:

- 1) повільно дифундують;
- 2) швидко дифундують;
- 3) мають мале і непостійне значення осмотичного тиску;
- 4) мають велике і постійне значення осмотичного тиску;
- 5) агрегативно стійкі.

17. Виберіть золі, які можна отримати методом подвійного обміну:

- 1) золь ферум(III) гідроксиду;
- 2) золь силікатної кислоти;
- 3) золь аргентум йодиду;
- 4) золь золота;
- 5) золь сірки.

18. Виберіть золі, які можна отримати реакцією гідролізу:

- 1) золь ферум(III) гідроксиду;
- 2) золь берлінської блакиті;
- 3) золь барій сульфату;
- 4) золь алюміній гідроксиду;
- 5) золь силікатної кислоти.

19. При проходженні світла через колоїдний розчин спостерігаються явища:

- 1) розсіювання світла;
- 2) відбивання світла;
- 3) заломлення світла;
- 4) поглинання світла;
- 5) конус Фарадея-Тіндаля.

20. Виберіть формулювання правила Панета-Фаянса:

- 1) адсорбент повинен бути важкорозчинною сполукою і мати кристалічну будову;
- 2) адсорбент повинен бути розчинною сполукою;
- 3) адсорбент повинен мати молекулярну будову;
- 4) розчин повинен мати надлишок тих йонів, що містить ґратка;
- 5) розчин повинен мати недостачу йонів, які входять до складу ґратки.

21. Основою колоїдного розчину є міцела, до складу якої входить агрегат, адсорбційний і дифузний шари. Вкажіть з чого складається адсорбційний шар міцели:

- 1) потенціаловизначаючі йони;
- 2) частина протийонів адсорбційного шару;
- 3) агрегат;
- 4) протийони;
- 5) гранула.

22. ПЕШ складається з:

- 1) нерухомого (або адсорбційного) шару;
- 2) рухомого (або адсорбційного) шару;
- 3) нерухомого (або дифузного) шару;
- 4) протийонів та потенціаловизначаючих йонів;
- 5) рухомого (або дифузного) шару.

23. Колоїдно-дисперсні частинки каламутної води мають від'ємний заряд. Які з наведених солей можуть бути найефективнішими коагулянтами такого гідрозоля:

- 1) натрій хлорид;
- 2) кальцій хлорид;
- 3) натрій фосфат;
- 4) алюміній сульфат;
- 5) ферум(III) сульфат.

24. Виберіть аерозолі з твердою дисперсною фазою:

- 1) пил;
- 2) туман;
- 3) дим;
- 4) піна;
- 5) суспензія глини у воді.

25. Вкажіть методи очищення колоїдних розчинів (золів):

- 1) пептизація;
- 2) діаліз;
- 3) коагуляція;
- 4) адсорбція;
- 5) ультрафільтрація.

26. Вкажіть методи очищення колоїдних розчинів (золів):

- 1) електродіаліз;
- 2) ультрацентрифугування;
- 3) адсорбція;
- 4) седиментація;
- 5) коагуляція.

27. Виберіть фактори, під впливом яких відбувається коагуляція золю:

- 1) додавання електролітів;
- 2) струшування;
- 3) розведення розчину;
- 4) додавання води;
- 5) немає правильної відповіді.

28. Вкажіть дві ознаки коагуляції золю:

- 1) виділення теплоти;
- 2) поява помутніння;
- 3) випадання осаду;
- 4) поглинання теплоти;
- 5) виділення газу.

29. Виберіть правильні твердження:

- 1) коагулююча дія йона тим більша, чим вища його валентність;
- 2) коагулююча дія йона тим більша, чим нища його валентність;
- 3) коагуляцію спричиняє йон, який має той самий заряд, що і колоїдна частинка;
- 4) поріг коагуляції пропорційний заряду йона-коагулятора;
- 5) коагуляцію спричиняє йон, який має заряд протилежний до заряду колоїдної частинки.

30. Виберіть неправильні твердження:

- 1) коагуляцію спричиняє йон, який має заряд протилежний до заряду колоїдної частинки;
- 2) поріг коагуляції прямо пропорційний заряду йона-коагулятора у шостому степені;

- 3) коагуляцію спричиняє йон, який має той самий заряд, що і колоїдна частинка;
- 4) коагулююча дія йона тим більша, чим вища його валентність;
- 5) поріг коагуляції обернено пропорційний заряду йоно-коагулятора у шостому степені.

РІВЕНЬ 3

1. Пороги коагуляції золя лікарської речовини електролітами MgSO_4 , NaCl , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ рівні відповідно 0,81; 51,0; 0,095 ммоль/л. Який з йонів електролітів справляє найбільшу коагулюючу дію:

- 1) Mg^{2+} ;
- 2) Na^+ ;
- 3) Al^{3+} ;
- 4) Cl^- ;
- 5) SO_4^{2-} ?

2. Для коагуляції 30 мл золю $\text{Al}(\text{OH})_3$ необхідно 5,3 мл 1 М розчину NH_4Cl . Знайти поріг коагуляції (в ммоль/л):

- 1) 150,1;
- 2) 115,1;
- 3) 51,1;
- 4) 176,7;
- 5) 0,15.

3. Яку кількість 1М NaCl (в мл) необхідно додати до 300 мл золю $\text{Fe}(\text{OH})_3$, щоб викликати коагуляцію, якщо поріг коагуляції складає 104 ммоль/л:

- 1) 21,8;
- 2) 34,8;
- 3) 31,2;
- 4) 25,8;
- 5) 15,6?

4. Розрахуйте коефіцієнт дифузії колоїдного золота при 20 °С у воді, якщо радіус його частинок дорівнює 10^{-19} м, в'язкість дорівнює 0,01 Н·с/м²:

- 1) 21,5 м²/с;
- 2) 2,15 м²/с;
- 3) 215 м²/с;
- 4) 10,1 м²/с;
- 5) 0,215 м²/с.

5. Визначте радіус частинок золю аргентум йодиду, використовуючи наступні дані: коефіцієнт дифузії дорівнює $1,2 \cdot 10^{-10}$ м²/с, в'язкість середовища 10^3 Н·с/м², температура 298 К:

- 1) $1,8 \cdot 10^{-9}$ м;
- 2) $18 \cdot 10^{-9}$ м;
- 3) $180 \cdot 10^{-9}$ м;
- 4) $0,18 \cdot 10^{-9}$ м;
- 5) $0,018 \cdot 10^{-9}$ м.

6. Для коагуляції 10 мл золю $Al(OH)_3$ потрібно 1,2 мл 1 М розчину K_2SO_4 . Вирахувати поріг коагуляції (в ммоль/л):

- 1) 12;
- 2) 10,7;
- 3) 120;
- 4) 210;
- 5) 107,1.

7. Який об'єм 0,002 н. розчину $BaCl_2$ потрібно додати до 30 мл 0,001 н. $Al_2(SO_4)_3$, щоб одержати позитивно заряджені частинки золю барій сульфату:

- 1) < 60 мл;
- 2) > 60мл;
- 3) < 15 мл;
- 4) > 15 мл;
- 5) = 15 мл?

8. Для отримання золю аргентум хлориду змішали 15 см³ 0,025 н. розчину калій хлориду з 85 см³ 0,005 н. розчину аргентум нітрату. Який заряд одержаних гранул:

- 1) X^+ ;

- 2) X^- ;
- 3) X ;
- 4) $2X^+$;
- 5) $2X^-$?

9. Визначити коефіцієнт дифузії частинки гідрозолу за час 10 с, якщо радіус частинки 50 нм, температура досліду 293К, в'язкість середовища 10^{-3} Па · с:

- 1) $4,29 \cdot 10^{-9} \text{ м}^2/\text{с}$;
- 2) $4,29 \cdot 10^{-7} \text{ м}^2/\text{с}$;
- 3) $4,29 \cdot 10^{-12} \text{ м}^2/\text{с}$;
- 4) $42,9 \cdot 10^{-12} \text{ м}^2/\text{с}$;
- 5) $429 \cdot 10^{-12} \text{ м}^2/\text{с}$.

10. Визначити середньоквадратичний зсув Δ частинки гідрозолу за час 10 с, якщо радіус частинки 50 нм, температура досліду 293К, в'язкість середовища 10^{-3} Па · с:

- 1) $92,6 \cdot 10^{-6} \text{ м}$;
- 2) $9,26 \cdot 10^{-8} \text{ м}$;
- 3) $9,26 \cdot 10^{-6} \text{ м}$;
- 4) $92,6 \cdot 10^{-9} \text{ м}$;
- 5) $92,6 \cdot 10^{-3} \text{ м}$.

11. Електрокінетичний потенціал частинок гідрозолу 50 мВ. Прикладена зовнішня е.р.с. дорівнює 240 В, а відстань між електродами 40 см. Обчисліть швидкість частинок золю, якщо вони мають циліндричну форму. В'язкість води $0,001 \text{ Н} \cdot \text{с}/\text{м}^2$, а діелектрична проникність середовища 81 ($8,85 \cdot 10^{-17}$ – коефіцієнт, який виражає діелектричну проникність ϵ_0 в одиницях СІ Ф/м):

- 1) 215 м/с ;
- 2) $2,15 \cdot 10^{-5} \text{ м/с}$;
- 3) $21,5 \cdot 10^{-5} \text{ м/с}$;
- 4) $2,15 \text{ м/с}$;
- 5) $0,215 \text{ м/с}$.

12. Обчислити поріг коагуляції, якщо на коагуляцію колоїдних частинок, що міститься в 250,0 мл стічних вод, витрачено 5,0 мл розчину $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ з концентрацією 0,2 моль/л (ммоль/л):

- 1) 3,9;

- 2) 0,0039;
- 3) 0,004;
- 4) 4;
- 5) 40.

13. Поріг коагуляції калій хлориду для золю AgI 256 ммоль/л. Розрахувати коагулюючу здатність електроліту:

- 1) 0,0039;
- 2) 3,9;
- 3) 0,039;
- 4) 0,39;
- 5) 39.

14. Поріг коагуляції барій нітрату для золю AgI 6 ммоль/л. Розрахувати коагулюючу здатність електроліту:

- 1) 167;
- 2) 16,7;
- 3) 0,167;
- 4) 1,67;
- 5) 0,0167.

15. До 45 мл золю $\text{Fe}(\text{OH})_3$ для початку явної коагуляції необхідно додати 5 мл 3М розчину HCl . Знайти поріг коагуляції (в ммоль/л):

- 1) 0,3;
- 2) 0,333;
- 3) 33,3;
- 4) 300;
- 5) 0,111.

ЛІТЕРАТУРА

1. Яцков М. В., Буденкова Н. М., Мисіна О. І. Фізична та колоїдна хімія : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2016. 164 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5047> (дата звернення 24.04.2020).
2. Турчин П. Ф. Фізична та колоїдна хімія : інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. Рівне : НУВГП, 2008. 269 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2280> (дата звернення 24.04.2020).
3. Фізична та колоїдна хімія : навч. посібник / Костржицький А. І., Калінков О. Ю., Тіщенко В. М., Берегова О. М. Київ : Центр навчальної літератури, 2008. 496 с.
4. Мороз А. С., Ковальова А. Г. Фізична та колоїдна хімія. Львів : Світ, 1994. 280 с.
5. Гомонай В. І. Фізична та колоїдна хімія : підручник. Вінниця : Нова книга, 2007. 494 с.
6. Буденкова Н. М., Яцков М. В. Фізична хімія та хімія силікатів : навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2015. 188 с.